

Face Recognition in Children with Autism Spectrum Disorders

著者	北 洋輔
号	12
学位授与機関	Tohoku University
学位授与番号	教博第123 号
URL	http://hdl.handle.net/10097/59126

学 位 の 種 類	博士（教育学）
学 位 記 番 号	教博 第 123 号
学位授与年月日	平成 23 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条 1 項該当
研 究 科 ・ 専 攻	東北大学大学院教育学研究科（博士課程後期 3 年の課程） 総合教育科学専攻
学 位 論 文 題 目	Face Recognition in Children with Autism Spectrum Disorders
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 細 川 徹 教 授 川 住 隆 一 教 授 上 埜 高 志 准教授 田 中 真 理

〈論 文 内 容 の 要 旨〉

本論文は、社会性の障害などを主な特徴とする自閉症スペクトラム障害（Autism Spectrum Disorders ; 以下 ASD と略す）児の背景要因の一つとして、顔認知（face recognition）の発達の障害あるいは特異性に注目し、ASD 児の顔認知時の脳活動について実験心理学および神経生理学的手法を用いて明らかにしようとするものである。顔認知の脳メカニズムを解明することにより、ASD 児に対する教育・心理・発達支援の新たな方略を構築することができるというのが著者の立場である。

第一章では、教育学・心理学・医学などの幅広い文献レビューを通して、今日の ASD 研究における課題を明らかにした。ASD の診断・概念および原因論の歴史的変遷を概観した結果、ASD の一次的障害が生得的な社会性の障害とされていること、心的状態の理解における特異性について研究が集中していることが示された。一方で、心的状態の理解につながる基礎的な能力である自他識別や自己認知に対する研究が不十分であることが示された。そこで、ASD 研究の今日的な課題の一つとして、顔に基づく他者識別・自他識別ー顔認知ーに着目することとした。

第二章では、ASD 児の顔認知における研究課題を明らかにすることを目的とした。行動学的・

神経生理学的研究からは、定型発達児が生後まもなく顔認知能力を獲得し、小児期を通してその能力を急速に発達させること、また、能力の発達に伴い顔認知に関わる神経基盤が成熟することが示された。一方、ASD 児の顔認知は、行動面での特異性について一貫した報告はないものの、神経基盤の異常を疑う知見が多く報告されている。ただし、適切な支援や環境の下では、神経基盤の異常が認められないことも同時に確認された。また、顔に基づく自他識別、つまり自己顔認知が、社会性の発達に大きく関与するのにも関わらず、研究知見が乏しいことが明らかとなった。そこで、ASD 児の顔認知における研究課題として、自己顔認知を位置づけた。

第三章では、ASD 児の自己顔認知における具体的な研究目的の設定を目指した。ASD 児の自己顔認知が行動的に特異的であること、そしてその背景には自己顔を認知するプロセスに異常があることが想定された。だが、その認知プロセスを直接検証する有益な神経生理学的研究は乏しく、研究の必要性が高いと考えられた。そこで、本研究の研究目的を、ASD 児の自己顔認知について神経生理学的手法を用いて解明することとした。

第四章では、ASD 児の自己顔認知を検討するための、課題設定と評価体系の開発・確立を目的とした第一実験を行った。健康な成人を対象に、近赤外光を用いて大脳皮質の神経活動に伴い変化するヘモグロビンの相対的変化量を計測し脳機能イメージングを行う近赤外線スペクトロスコピー (Near Infra-Red Spectroscopy ; 以下 NIRS と略す) と眼球運動計測装置の同時記録による自己顔・他者顔認知の実験課題を実施した。その結果、右下前頭回周辺に自己顔認知に特異的な脳血流反応が示された。また顔認知時の眼球運動と両側下前頭回周辺の脳血流反応に関連が乏しいことが示された。これらの結果から、右下前頭回周辺が自己顔の認知プロセスの責任領域の一つであること、また同領域の神経活動が顔認知時の眼球運動による修飾を受けにくいことが明らかとなった。更に、新たに開発した顔認知課題および NIRS と眼球運動計測装置の同時記録の有用性と改善点が示された。

第五章では、第四章での知見をもとに改変した課題と評価体系を使用し、ASD 児の自己顔認知について神経生理学的手法を用いた第二実験を行った。ASD 児・定型発達児・成人を対象に、自己顔認知時の脳血流動態と眼球運動を分析した。ASD 児では、定型発達児・成人と比較して、右側下前頭回周辺での自己顔に特異的な脳血流反応が乏しいことが示された。また、ASD に関わる臨床症状の重症度と公的自己意識傾向が同部位の脳血流反応と有意な関連をもつことが示された。特に、ASD の臨床症状が重篤であるほど、自己顔認知時の脳血流反応が低下していた。これらの結果から、ASD 児が自己顔の認知プロセスに特異性を有していること、その特異性が ASD の臨床症状や心的特性と密接に関与していることが明らかとなった。

第六章では、研究目的と仮説および得られた知見を基に総合考察を行い、ASD 児は自己顔を認知するプロセスに特異性があること、その特異性が社会性の障害の背景要因の一つとなっている

可能性を指摘した。このことは、先行研究において見過ごされがちであった社会性の障害の背景要因について実証的な知見を提供するとともに、今後の特別支援教育における ASD 児への支援の方向性を示唆するものと位置づけられる。最後に、本研究の課題と今後の展望について触れ、基礎的研究から得られた知見を応用してエビデンスに基づいた教育 (Evidence-Based Education) を展開することの意義について述べた。

〈論文審査の結果の要旨〉

顔認知は他の事物の認知とは根本的に異なる生得的特異性をもち、実験心理学、発達心理学、特殊教育学、神経科学、臨床医学や工学などの学際領域において、現在最も活発に研究されているテーマの1つである。顔認知には、個人を見分け、表情を掴み、注意（視線）の方向を知るなどの機能的側面があるが、これらは社会の中で生活（生存）するためにきわめて重要なものであり、それらが自閉症スペクトラム障害（ASD）児では十分に発達していないことはよく知られている。たとえば、代表的な自閉症スクリーニング検査では多くの項目が顔認知に関わるものである。本論文は、ASD 児の社会性の障害に深くかかわると思われる顔認知の脳メカニズムを、実験心理学的パラダイムと神経生理学的指標を用いて明らかにしようとしたもので、全文が英語により執筆された論文である。

ASD 児における顔認知障害に関する内外の研究は少なくないものの、本論文の新しさ、ユニークさは、まず顔による自他識別すなわち自己顔認知に着目した点である。鏡を見て映っているのが自分だとわかる鏡像自己認識は自己意識の芽生えとされ、通常2歳頃までには獲得されるが、ASD 児では一般に著しく遅れることが知られている。鏡像自己認識によく用いられるルーージュ課題などの行動的指標による研究は ASD 児でも多く報告されているが、神経生理学的指標を用いた研究はほとんど存在しない。そうした研究を行うためには、課題と測定方法の両者に大いなる進歩と工夫が必要である。ここで著者は、自己顔が他者顔に連続的に変化する（あるいはその逆方向の）morphing movie を新たな課題とし、近赤外線スペクトロスコピー（NIRS）という乳幼児にも適用可能な非侵襲的な脳機能イメージング法を測定に用いた。これに眼球運動測定を加えた実験パラダイムを組み、その有用性を示すことに成功した。これが本論文の第4章の内容であり、この研究は高く評価され、国際的な科学電子ジャーナル（PLoS ONE）に掲載された。

さらに、上記の斬新な課題と測定方法を用いて、ASD 児では右下前頭回周辺で自己顔に特異的な脳血流反応が乏しいこと、また、ASD の臨床症状が重いほどその傾向は強まることを見出した（第5章）。この知見は、顔認知領域としての紡錘回や扁桃体に加え、右下前頭回の自己顔認知に

における役割の重要性を改めて示したものとして注目される。この研究も高く評価され、日本小児神経学会の英文機関誌である *Brain & Development* に掲載された。

以上のように、本論文は近年急速に研究が増加している顔認知研究の最先端に位置づけられるものであり、かつ、社会生活・教育場面でさまざまな問題を生じている ASD 児に顔認知の障害あるいは特異性があることを実証したものである。NIRS のもつ方法論的限界や顔認知メカニズムに基づいた介入研究の必要性など残された課題はあるものの、本論文は脳科学や心理学、特殊教育などの学際（融合）領域における研究として高い水準を保ち、ASD 児に対する教育的支援を考える上で示唆に富むものといえる。

よって、本論文は博士（教育学）の学位論文として合格と認める。